

**CA18024UNLP**

**UNIVERSIDADE:** Universidad Nacional de La Plata

**AUTORES:** Luis Martín Cantarini (cantarinimartin@folfp.unlp.edu.ar); Marcela Sosa; M. C. Apezteguia; Stella Maris Iriquin

## **LA TECNOLOGÍA Y LOS NUEVOS CAMINOS EN LA PREVENCIÓN DE CARIES**

Palavras chave: Laser diagnostico

Palabras clave: Láser diagnóstico

### **INTRODUCCIÓN:**

La utilización de los láseres en las diferentes especialidades de las ciencias de la salud, siempre ha sido seguida con un relativo escepticismo por los profesionales de diferentes especialidades. La aplicación de láseres en Oftalmología, por ejemplo, es actualmente bien aceptada por la profesión médica, pero en un principio existían más detractores de su utilización, que profesionales que defendieran su uso. Esto, ha ocurrido en todas las especialidades, lógicamente, también sucede en el ámbito odontológico. Evidentemente la labor científica de los profesionales que centran sus esfuerzos en la investigación y desarrollo de técnicas clínicas que optimizan la aplicación en el ámbito profesional, consigue que cada día sean más los profesionales, de una u otra especialidad, que se sientan atraídos por la utilización de los láseres en la práctica clínica.-

En los inicios de la odontología se encuentran individuos que comenzaron a limitar su ejercicio de curar los dientes y la boca. De barberos y flebotomianos pasaron a dentistas, odontólogos y estomatólogos; fue así como nació una definición básica de la profesión al descubrirse las estructuras de la cavidad bucal en estado sano y patológico.

La odontología restaurativa se basa en principios y preparaciones que día con día se han superado a través del tiempo. Hoy en día las restauraciones tienden a ser más conservadoras y ha aumentado la utilización de resinas compuestas, sistemas de unión, además del mejoramiento continuo de la tecnología. A pesar de la existencia de un mayor y mejor número de medidas dentales preventivas, la terapia restaurativa continúa siendo el tipo de tratamiento comúnmente usado por los dentistas de práctica general.

Todo esto nos obliga a plantearnos otros objetivos distintos a los tradicionales en el cuidado de la salud

El interés que suscita el láser está en relación directa con la enorme importancia que su aplicación ha cobrado en la diversidad de actividades de nuestra vida.

La caries dental es la patología principal en los niños, por lo que merece la atención permanente en la práctica odontopediátrica.

## **RESUMEN:**

Los métodos convencionales empleados en el diagnóstico de la caries dental tal como son: el examen visual, el exploratorio con sonda y el radiográfico poseen precisión limitada, principalmente en las áreas de las fosas y fisuras. Además, las lesiones cariosas en el estadio inicial frecuentemente muestran una superficie dental intacta, lo que torna el diagnóstico por los métodos convencionales más difíciles.

El propósito del siguiente trabajo consiste en establecer la capacidad de diagnóstico de la fluorescencia láser en caries incipientes de fosas y fisuras. En la prevención de la aparición de la caries dental como así también el diagnóstico precoz de las mismas en niños entre 6 y 14 años de edad con la utilización de técnicas de fluorescencia láser con la finalidad de evaluar el comportamiento de la misma y determinar las ventajas y desventajas con respecto a las técnicas convencionales (Roentgenografía y el estudio clínico convencional con sonda exploratoria) y en última instancia contribuir a la promoción de un estado de salud bucodental que permita el crecimiento y desarrollo óptimo del niño y evitando con ello patologías o secuelas que tiendan a disminuir sus posibilidades futuras.

En este estudio se comparó el método de fluorescencia Láser con cada uno de los otros tres.

En cada caso se calculó el porcentaje de coincidencias entre los dos métodos comparados y el valor de  $\kappa$  (kappa, medida de coincidencia).

Esta medida  $\kappa$  se interpreta de la siguiente manera:

$\kappa < 0$  indica que hay menos coincidencia que la esperada por azar

$\kappa = 0$  indica que no existe una coincidencia mayor que la esperada por azar.

$\kappa > 0$  indica que existe alguna coincidencia mayor a la esperada por azar.

$\kappa = 1$  indica que existe coincidencia perfecta.

Por lo tanto un valor de  $\kappa$  cercano a 1, indicaría un alto grado de coincidencia.

El p-valor que aparece entre paréntesis, corresponde a testear la hipótesis nula de  $\kappa = 0$  (no existe ninguna coincidencia). En todos los casos  $p < 0.05$ , de modo que siempre se

rechaza esa hipótesis nula, y en consecuencia se demuestra que hay cierta coincidencia entre los dos métodos analizados.

En este estudio se pudo determinar el grado de coincidencia (Kappa) que existe entre los métodos de diagnóstico comparados en 40 niños y niñas que concurren para su atención a la Asignatura Odontología Integral Niños en el año 2003 y cuyas edades están comprendidas entre 6 y 14 años. Se seleccionaron dichas edades por la importancia del primer molar permanente vital y sin destrucción de tejido dentario. Previa profilaxis de las piezas dentarias, se procedió a realizar los exámenes clínicos de diagnóstico basados en: Transiluminación, Examen exploratorio por sonda, Rayos X y Fluorescencia Láser, previa calibración del operador. Se almacenaron los datos en tablas para tal fin y se efectuaron los análisis estadísticos respectivos, para determinar significancias de los mismos.

Los resultados parciales indican que la mayor coincidencia observada al comparar los métodos de diagnóstico fue con sonda, porcentaje de coincidencias = 72.5%,  $K = 0.415$  ( $p=0.006$ ); la siguiente con RX, porcentaje de coincidencias = 75%,  $K = 0.446$  ( $p=0.001$ ); y la menor con transiluminación, porcentaje de coincidencias = 70%,  $K = 0.324$  ( $p=0.005$ )

Con la finalidad de establecer cual de las técnicas posee mayor sensibilidad permitiéndonos un diagnóstico precoz, se evaluaron los resultados obtenidos en base a la observación clínica y se encontró que sobre las 40 piezas seleccionadas a través de examen visual por medio de un operador calibrado 12 estaban enfermas al examen de sonda exploradora, 7 presentaban la enfermedad ante el examen Roentgenográfico (RAPER), 5 estaban cariadas frente al examen por transiluminación y 17 presentaban caries frente al examen de fluorescencia láser. De lo que se calcula la existencia de un 30% de falsos negativos del examen visual frente al examen de sonda exploradora, de 17.5% frente al examen Roentgenográfico, 12.5% frente al examen por transiluminación y de 42.5% de falsos negativos frente al examen de diagnóstico con fluorescencia láser.

Se pudo demostrar frente a estos valores parciales la mayor sensibilidad del examen de diagnóstico por fluorescencia láser al compararlo con otros métodos tradicionales de diagnóstico, observando que el 12.5% de los niños que poseen caries incipientes en el primer molar permanente no recibirían tratamiento si se los diagnosticara con el método tradicional por excelencia como es la sonda exploradora calibrada.

Podemos concluir que la utilización de métodos de diagnóstico más sensibles como es la fluorescencia láser favorece la prevención en primeros molares permanentes de niños y niñas entre 6 y 14 años evitando la destrucción de tejidos.

## MARCO TEÓRICO

- **Revisión bibliográfica**

En recientes décadas y en muchos países, las caries dentales se han vuelto, para la mayoría de los individuos, un proceso que ha ido progresando lentamente con el potencial para la remineralización de lesiones iniciales. Son requisitos previos para promover tal remineralización y proporcionar el cuidado apropiado, el descubrimiento precoz y reproducible del proceso de deterioro dental, supervisado por el monitoreo de lesiones. Juntos, éstos permiten una determinación de si el tratamiento preventivo o preventivo y operativo se requiere<sup>12</sup>.

Un aumento proporcional de la carga total de caries se encuentra ahora en las fisuras<sup>15</sup><sup>-16</sup>. Esto es posiblemente como resultado del potencial de la remineralización superficial de bajas concentraciones de fluoruro sobre periodos extendidos. Recientes cambios en la morfología de la lesión de caries oclusal pueden estar presentes bajo un surco que parece intacto al ojo del profesional. Ese descubrimiento de caries oclusal es ahora una tarea difícil<sup>6-10-13</sup>.

Históricamente, el descubrimiento de caries oclusal se ha llevado a cabo con el uso de espejo, luz y explorador. La señal táctil de resistencia al explorador ha sido considerado diagnóstico para caries, aunque odontólogos difieren ampliamente en su interpretación de esto<sup>11-18</sup>. El valor del explorador fino o sondeo en el descubrimiento de caries oclusal ha sido recientemente el interrogante de varios investigadores<sup>7,8,17,10</sup>. Se ha demostrado concluyentemente que los métodos clínicos convencionales producen valores notablemente bajos de sensibilidad al intentar descubrir caries oclusal<sup>4-8-9-10-19</sup>. Ante esta evidencia, al usar los métodos táctiles - visual, es difícil diferenciar las lesiones de mancha blanca remineralizables en las paredes del surco, quedando un alto potencial de daño iatrogénico<sup>1</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) anticipaba, como metas a ser alcanzadas para el año 2000, que los niños de hasta 12 años tengan un índice CPO-D de valor cero y que 85% de la población hasta los 18 años deberá mantener todos los dientes permanentes<sup>3</sup>.

Paradójicamente el impedimento del desarrollo de la caries dental, aumentó por el problema en su diagnóstico. Es muy difícil la detección de caries de esmalte en las imperfecciones de la topografía oclusal, principalmente las lesiones iniciales, en donde un examen radiográfico no las conseguiría evidenciar. Se asocia a este hecho que los exámenes

visuales podrían dar resultados falso - negativos o falso - positivo. Siendo así, caries incipientes no diagnosticadas progresarían a lesiones más severas. Dientes libres de caries podrían ser diagnosticados como cariados y ser restaurados innecesariamente <sup>8</sup>.

Así fue desarrollado un nuevo detector de caries por fluorescencia a través de un láser de diodo con una longitud de onda de 650 nm. Con este método de diagnóstico se observó que la caries presenta fluorescencia con más intensidad que el esmalte o la dentina saludables, y por eso es más fácil su detección<sup>5</sup>.

La luz irradiada por medio del láser de diodo genera fluorescencia ante los defectos del diente, esta se refleja y es evaluada por los componentes electrónicos correspondientes del aparato. Da una correlación directa entre el valor medido y el tamaño de la lesión<sup>14</sup>.

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General**

- Establecer la capacidad de diagnóstico de la fluorescencia láser en caries incipientes de fosas y fisuras, en niños y niñas entre 6 y 14 años comparándolo con las técnicas de diagnóstico clínico por zonda exploratoria, transiluminación y Roentgenografía (RAPER).

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar la especificidad de la fluorescencia láser para el diagnóstico de caries de fosas y fisuras.
- Medir la respuesta de los distintos métodos de diagnóstico, sin tener en cuenta raza, sexo o edad.
- Evaluar el diagnóstico precoz con fluorescencia láser de las lesiones de caries en fosas y fisuras en primeros molares permanentes en niños y niñas de 6 a 14 años, comparado con técnicas de diagnóstico convencional.
- Observar la precisión del diagnóstico con láser ante las diferentes técnicas aplicadas.
- Relacionar los valores obtenidos con la técnica de fluorescencia láser y los resultados obtenidos clínicamente en relación a extensión y profundidad de las lesiones de caries halladas.
- Monitorear las lesiones iniciales de caries a través de fluorescencia láser en relación a la evolución con las técnicas preventivas de inactivación.

- Determinar caries residuales durante la excavación.
- Comprobar las ventajas y desventajas entre las técnicas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

- Se examinarán niños de ambos sexos y edades comprendidas entre los 6 y 14 años, que concurran a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata a la Asignatura Odontología Integral Niños.
- Se realizará una puesta a punto de la bibliografía.
- Se seleccionarán 250 piezas dentarias vitales (primer molar permanente).
- Se caracterizará la muestra según las variables edad y sexo.

A las piezas seleccionadas se les efectuará una rigurosa profilaxis de las superficies dentarias y se realizará una serie de diagnósticos, a través del examen clínico por exploración, por transiluminación, radiográfico y diagnóstico con fluorescencia láser para luego comparar la respuesta de los mismos.

En la segunda etapa se efectuarán los análisis estadísticos respectivos para la determinación de significancias y comparaciones que nos darán los resultados para establecer cuantitativamente la capacidad de detección de las técnicas aplicadas.

Procediéndose a la organización y sistematización de los resultados para el análisis estadístico aplicándose para tal fin el análisis de varianza para determinar si existe diferencia estadísticamente significativa al utilizar las distintas técnicas aplicadas.-

## **RESULTADOS**

En este estudio se comparó el método de fluorescencia Láser con cada uno de los otros tres.

En cada caso se calculó el porcentaje de coincidencias entre los dos métodos comparados y el valor de  $\kappa$  (kappa, medida de coincidencia).

Esta medida  $\kappa$  se interpreta de la siguiente manera:

$\kappa < 0$  indica que hay menos coincidencia que la esperada por azar

$\kappa = 0$  indica que no existe una coincidencia mayor que la esperada por azar.

$\kappa > 0$  indica que existe alguna coincidencia mayor a la esperada por azar.

$\kappa = 1$  indica que existe coincidencia perfecta.

Por lo tanto un valor de  $\kappa$  cercano a 1, indicaría un alto grado de coincidencia.

El p-valor que aparece entre paréntesis, corresponde a testear la hipótesis nula de  $\kappa = 0$  (no existe ninguna coincidencia). En todos los casos  $p < 0.05$ , de modo que siempre se rechaza esa hipótesis nula, y en consecuencia se demuestra que hay cierta coincidencia entre los dos métodos analizados.

### ZONDA \* Fluorescencia Láser

Count <sup>a</sup>		Fluorescencia Láser <sup>b</sup>		Total <sup>c</sup>
		.00 <sup>d</sup>	1.00 <sup>d</sup>	
ZONDA <sup>e</sup>	.00 <sup>d</sup>	20 <sup>f</sup>	8 <sup>f</sup>	28 <sup>f</sup>
	1.00 <sup>d</sup>	3 <sup>f</sup>	9 <sup>f</sup>	12 <sup>f</sup>
Total <sup>g</sup>		23 <sup>f</sup>	17 <sup>f</sup>	40 <sup>f</sup>

### Symmetric Measures<sup>h</sup>

		Value <sup>i</sup>		Approx. Sig. <sup>j</sup>
Measure of Agreement <sup>k</sup>	Kappa <sup>l</sup>	.415 <sup>m</sup>		.006 <sup>n</sup>
N of Valid Cases <sup>o</sup>		40 <sup>p</sup>		

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

π

Porcentaje de coincidencias = 72.5%

K = 0.415 (p=0.006)

### RX \* Fluorescencia Láser

Count <sup>a</sup>		Fluorescencia Laser <sup>b</sup>		Total <sup>c</sup>
		,00 <sup>d</sup>	1,00 <sup>d</sup>	
RX <sup>e</sup>	,00 <sup>d</sup>	23 <sup>f</sup>	10 <sup>f</sup>	33 <sup>f</sup>
	1,00 <sup>d</sup>	0 <sup>f</sup>	7 <sup>f</sup>	7 <sup>f</sup>
Total <sup>f</sup>		25 <sup>f</sup>	15 <sup>f</sup>	40 <sup>f</sup>

Symmetric Measures<sup>g</sup>

		Value <sup>h</sup>		Approx. Sig. <sup>i</sup>
Measure of Agreement <sup>j</sup>	Kappa <sup>k</sup>	,446 <sup>l</sup>		,001 <sup>m</sup>
N of Valid Cases <sup>n</sup>		40 <sup>o</sup>		

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Porcentaje de coincidencias = 75%

K = 0.446 (p=0.001)

### Transiluminación \* Fluorescencia Láser

Count		Fluorescencia Laser		Total
		,00	1,00	
Transiluminación	,00	23	12	35
	1,00	0	5	5
Total		25	15	40

Symmetric Measures

		Value		Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,324		,005
N of Valid Cases		40		

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Porcentaje de coincidencias = 70%

K = 0.324 (p=0.005)

En este estudio se pudo determinar el grado de coincidencia (Kappa) que existe entre los métodos de diagnóstico comparados en 40 niños y niñas que concurrieron para su atención a la Asignatura Odontología Integral Niños en el año 2003 y cuyas edades están comprendidas entre 6 y 14 años. Se seleccionaron dichas edades por la importancia del primer molar permanente vital y sin destrucción de tejido dentario. Previa profilaxis de las



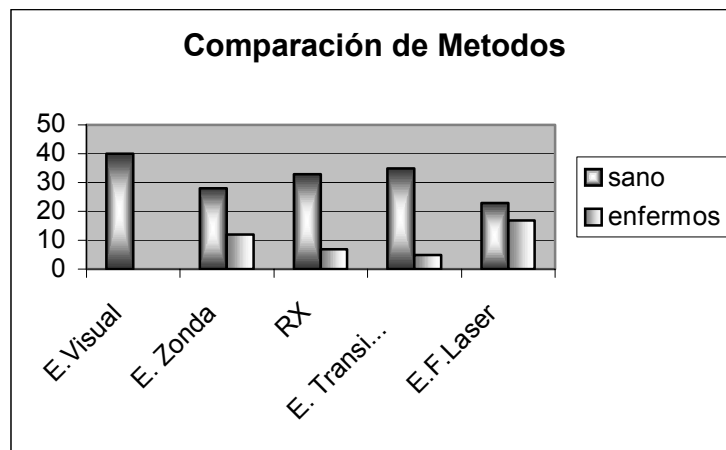
piezas dentarias, se procedió a realizar los exámenes clínicos de diagnóstico basados en: Transiluminación, Examen exploratorio por sonda, Rayos X y Fluorescencia Láser, previa calibración del operador. Se almacenaron los datos en tablas para tal fin y se efectuaron los análisis estadísticos respectivos, para determinar significancias de los mismos..

Los resultados parciales indican que la mayor coincidencia observada al comparar los métodos de diagnóstico fue con sonda, porcentaje de coincidencias = 72.5%,  $K = 0.415$  ( $p=0.006$ ); la siguiente con RX, porcentaje de coincidencias = 75%,  $K = 0.446$  ( $p=0.001$ ); y la menor con transiluminación, porcentaje de coincidencias = 70%,  $K = 0.324$  ( $p=0.005$ )

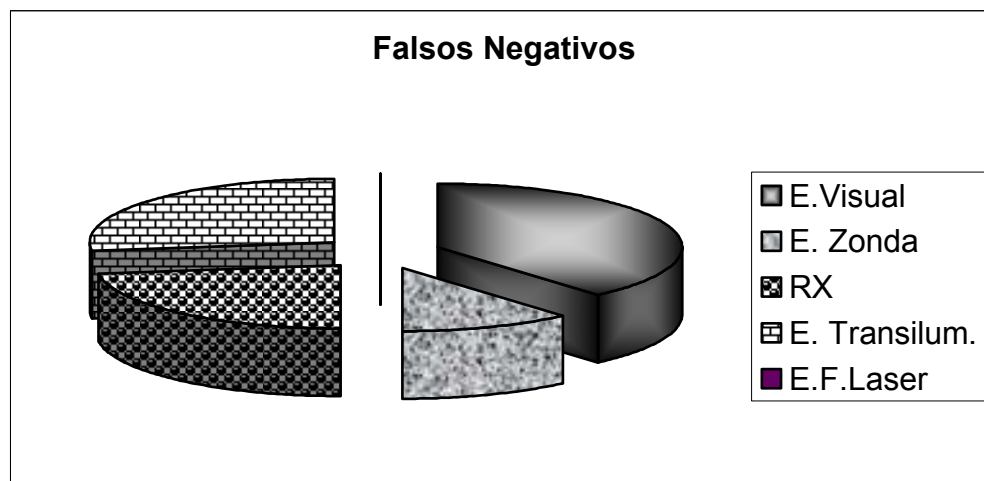
Con la finalidad de establecer cual de las técnicas posee mayor sensibilidad permitiéndonos un diagnóstico precoz, se evaluaron los resultados obtenidos en base a la observación clínica y se encontró que sobre las 40 piezas seleccionadas a través de examen visual por medio de un operador calibrado 12 estaban enfermas al examen de sonda exploradora, 7 presentaban la enfermedad ante el examen Roentgenográfico (RAPER), 5 estaban cariadas frente al examen por transiluminación y 17 presentaban caries frente al examen de fluorescencia láser. De lo que se calcula la existencia de un 30% de falsos negativos del examen visual frente al examen de sonda exploradora, de 17.5% frente al examen Roentgenográfico, 12.5% frente al examen por transiluminación y de 42.5% de falsos negativos frente al examen de diagnóstico con fluorescencia láser.

Se pudo demostrar frente a estos valores parciales la mayor sensibilidad del examen de diagnóstico por fluorescencia láser al compararlo con otros métodos tradicionales de diagnóstico, observando que el 12.5% de los niños que poseen caries incipientes en el primer molar permanente no recibirían tratamiento si se los diagnosticara con el método tradicional por excelencia como es la sonda exploradora calibrada.

	<b>E.Visual</b>	<b>E. Sonda</b>	<b>RX</b>	<b>E. Transilum.</b>	<b>E.F.Laser</b>
sano	40	28	33	35	23
enfermos	0	12	7	5	17



	E. Visual	E. Zonda	RX	E. Transilum.	E.F. Laser
<b>Falsos Negativos</b>	17	5	10	12	0



## DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados parciales obtenidos sobre los datos encontrados a través de la comparación de los métodos de diagnóstico se observa que un porcentaje del 12.5% de los niños no tendría atención odontológica frente a un diagnóstico con zonda exploradora

Esto nos lleva a coincidir con Lussi A con relación a lo importante que es la correcta elección del método de diagnóstico para la exploración de la cara oclusal en los molares permanentes por la anatomía presentada en los mismos.

De acuerdo con Hibst R, Gall R, propongo la utilización de un método alternativo de diagnóstico no agresivo y más sensible como es la fluorescencia láser por lo observado a los resultados parciales obtenidos

## CONCLUSIÓN

Se comparó el método de fluorescencia láser con cada uno de los otros métodos. En cada caso se calculó el porcentaje de coincidencias entre los dos métodos comparados y el valor de K (Kappa, medida de coincidencia). La mayor coincidencia observada fue con sonda exploradora: Porcentaje de coincidencia 72.5%  $K=0.415$  ( $p=0.006$ ), la siguiente fueron Rx: 75% coincidencias  $K=0.446$  ( $p=0.001$ ), y la menor con transiluminación 70% de coincidencias  $K=0.324$  y ( $p=0.005$ ). \*\*Por lo que se deduce que la Fluorescencia Láser puede ser un buen método complementaria para el diagnóstico precoz de caries incipientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- BERGMAN, G. LINDÉN, L. A. The action of the explorer on incipient caries. Svensk Tabdläkare Tidsskrift 1999;62:629-634
- EKSTRAND et al
- FERREIRA, R.A. Em queda livre? Rev APCD 1998;52;2:104-110.
- FERREIRA ZANDONA, A.G.; ANALOU, M.; BEISWANGER, B.B.; ISAACS, R.L.; KAFRAWY, A.H.; ECKERT, G.J.; STOOKEY, G.K. An in vitro comparison between láser fluorescence and visual examination for detection of demineralization in occlusal pits and fissures. Caries Res 1998;32:210-218.
- HIBST, R; GALL, R. Development of a diode Laser - Based fluorescence caries detector. Caries Res 1998;32:294.
- KIDD, E.A.M.; RICKETTS, D.N.J.; PITTS, N.B. Occlusal caries diagnosis: A changing challenge for clinicians and epidemiologists. J Dent 1993;21:323-331.
- LOESCHE, W.J.; SVANBERG, M.L.; PAPE, H.R. Intraoral transmission of Streptococcus mutans by a dental explorer. J Dent Res 1995;58:1765-1770.
- LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. Caries Res 1993;27:409-416.

- LUSI, A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 1996;30:389-393.
- LUSI, A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries Res* 1991;25:296-303.
- NEWBRUN, E.; BRUDEVOLD, F., MERMAGEN, H. A microradiographic evaluation of occlusal fissures and grooves. *J Am Dent Assoc* 1993;58:26-31.
- PITTS, N.B., LONGBOTTOM, C. Preventive Care Advised (PCA)/Operative Care Advised(OCA) - Categorising caries by the management option. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:55-59.
- PITTS, N.B. Diagnostic tools and measurement - Impact on appropriate care. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:24-35.
- REICH, .E; AL MARRAWI, F.; PITTS, N.; LUSI, A. Clinical validation of a laser caries diagnosis system. *Caries Res* 1998-b;32:297.